

## Cylinder block for motor vehicle IC engine

**Publication number:** DE19837099

**Publication date:** 1999-10-14

**Inventor:** SEPARAUTZKI REINHOLD (DE)

**Applicant:** PORSCHE AG (DE)

**Classification:**

**- international:** *F02B75/24; F02F1/16; F02F1/38; F02B75/02; F02B75/00; F02F1/02; F02F1/26; F02B75/02; (IPC1-7): F02F1/16; F01P1/02; F02F7/00*

**- european:** F02B75/24B; F02F1/16M; F02F1/38

**Application number:** DE19981037099 19980817

**Priority number(s):** DE19981037099 19980817

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19837099

The cylinder block (1) for an internal combustion engine has a crankcase section connected to a cylinder block (3) with cylinder liners (4). The cylinder bushes each have an annular projection (5) engaging a similar projection (9) on the block.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 198 37 099 C 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 02 F 1/16**  
F 02 F 7/00  
F 01 P 1/02

②① Aktenzeichen: 198 37 099.7-13  
②② Anmeldetag: 17. 8. 98  
④③ Offenlegungstag: -  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 14. 10. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**  
Dr.Ing.h.c. F. Porsche AG, 70435 Stuttgart, DE

⑦② **Erfinder:**  
Separautzki, Reinhold, 71696 Möglingen, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:**  
DE 38 29 854 C2

⑤④ **Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen**

⑤⑦ Das erfindungsgemäße Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen besteht aus einem Kurbelgehäuse und einem Zylinderblock, in dem mindestens eine Zylinderlaufbuchse fest eingesetzt ist. Die Zylinderlaufbuchse und der Zylinderblock haben jeweils in ihrem mittleren Bereich einen ringförmig umlaufenden Bund. Die beiden Bünde liegen stirnseitig aneinander an und sind fest miteinander verbunden, z. B. verschweißt. Durch die räumliche Anordnung der Verbindungsstelle läßt sich auf einfache Weise ein Zylinderkurbelgehäuse in Open-Deck-Bauweise ermöglichen.

**DE 198 37 099 C 1**

**DE 198 37 099 C 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 38 29 854 C2 ist ein gattungsgemäßes Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen bekannt. Das Zylinderkurbelgehäuse besteht dabei aus einem Kurbelgehäuse mit einem einstückig angeformten Zylinderblock, in den mindestens eine Zylinderlaufbuchse fest eingesetzt ist. Die Zylinderlaufbuchse hat dabei kurbelgehäuseseitig und deckelseitig je einen Bund zur festen Verbindung mit dem Zylindergehäuse einerseits und einem separat gefertigten Deckel des Zylindergehäuses andererseits. Zur festen Verbindung der Bauteile ist die Zylinderlaufbuchse kurbelgehäuseseitig mit dem Zylinderblock verschweißt. Zylinderkopfseitig ist die Zylinderlaufbuchse mit dem Deckel verschweißt, der wiederum stirnseitig mit dem Zylinderblock verschweißt ist. Zwischen Zylinderlaufbuchse, dem Zylinderblock und dem Deckel ist ein geschlossener Ringraum ausgebildet, der zur Aufnahme bzw. Durchleitung von Kühlflüssigkeit dient. Ein derartiges Zylinderkurbelgehäuse ist aufgrund der Vielzahl der Schweißverbindungen fertigungstechnisch aufwendig zu fertigen. Darüber hinaus ist ein derartiges Zylinderkurbelgehäuse nur für die sogenannte Closed-Deck-Bauweise geeignet.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen dahingehend zu verbessern, daß es fertigungstechnisch einfacher und damit kostengünstiger herstellbar ist und darüber hinaus für eine Open-Deck-Bauweise geeignet ist.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Einrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Durch Ausbildung eines ringförmig umlaufenden Bundes an der Zylinderlaufbuchse, der im mittleren Bereich ihrer äußeren Umfangsfläche angeordnet ist, und der an einem korrespondierenden Bund des Zylinderblockes anliegt, kann über eine einzige umlaufende Verbindung ein fester Verbund zwischen der Zylinderlaufbuchse und dem Zylinderblock hergestellt werden. Diese Verbindung zwischen Zylinderlaufbuchse und Zylinderblock an einer einzigen umlaufenden Verbindungsstelle ist somit mit geringem fertigungstechnischen Aufwand herstellbar und entsprechend kostengünstig. Durch die Anordnung des umlaufenden Bundes im mittleren Bereich der Zylinderlaufbuchse ist die Ausbildung eines Zylinderkurbelgehäuses in Open-Deck-Bauweise möglich. Der sich auf der dem Kurbelgehäuse abgewandten Seite des Bundes einstellende Ringraum zwischen Zylinderlaufbuchse und Zylinderblock kann dabei auf an sich bekannte Weise als Kühlwassermantel ausgebildet werden.

Eine unter allen Betriebsbedingungen im Nutzungsbereich einer Brennkraftmaschine sichere Verbindung der Zylinderlaufbuchse und des Zylinderblockes läßt sich auf vorteilhafte Weise durch eine schweißtechnische Verbindung der beiden separat gefertigten Bauteile sicherstellen.

Durch die ringförmige Ausbildung der zusammenwirkenden Bünde an der Zylinderlaufbuchse und des Zylinderblockes läßt sich auf vorteilhafte Weise eine Verbindung der beiden Bauteile über Reibschweißen ermöglichen. Eine derartige Schweißverbindung ist von besonderem Vorteil, wenn der Ringraum zwischen Zylinderlaufbuchse und Zylinderblock relativ schmal ist und die Zugänglichkeit für andere Schweißverfahren erschwert ist.

Eine feste Verbindung von Zylinderlaufbuchse und Zylinderblock kann auf besonders vorteilhafte Weise durch Reibschweißen ausgeführt werden, wenn zumindest einer der am

Zylinderblock bzw. an der Zylinderlaufbuchse ausgebildeten Bünde einen ringförmig umlaufenden Vorsprung aufweist, der mit Abstand zum Außenumfang des zugehörigen Bauteils ausgebildet ist. Insbesondere wenn beide Bünde einen derartigen Vorsprung aufweisen, liegen beim Reibschweißen die Stirnflächen der ringförmigen Vorsprünge aneinander. Durch die radialen Abstände der ringförmigen Vorsprünge zu ihren zugehörigen Bauteilen ist ausreichend Raum für das sich beim Reibschweißen nach innen bzw. außen wölbende Material vorhanden. Die Verbindung mittels Reibschweißen hat dabei den großen Vorteil, daß im Gegensatz zu Schmelzschweißverfahren auch unterschiedliche Werkstoffe fest miteinander verbunden werden können. Darüber hinaus bietet eine Verbindung mittels Reibschweißen den Vorteil, daß an die Zugänglichkeit der Schweißverbindungsstelle wesentlich geringere räumliche Anforderungen im Gegensatz zu Schmelzschweißverfahren gestellt werden können.

Sowohl die konstruktive Ausbildung der Zylinderlaufbuchse und des Zylinderblockes mit den jeweiligen ringförmigen Bündeln als auch die Verbindung der beiden Bauelemente mittels Reibschweißen eignen sich auf besonders vorteilhafte Weise für die Verbindung von Zylinderlaufbuchsen bzw. Zylinderblöcken aus einer Leichtmetalllegierung.

Auf besonders vorteilhafte Weise können dabei die Zylinderlaufbuchse und das Kurbelgehäuse bzw. der Zylinderblock aus unterschiedlichen Leichtmetalllegierungen hergestellt werden. Insbesondere bei der Verbindung mittels Reibschweißen lassen sich trotz unterschiedlicher Zusammensetzung der Bauteile hoch- und dauerfeste Verbindungen ermöglichen. Dabei können die Legierungen der Einzelteile an die jeweils unterschiedlichen Hauptbelastungen angepaßt werden. Darüber hinaus ist es möglich, an die Beanspruchung und insbesondere die Formgebung der Einzelteile angepaßte unterschiedliche Herstellverfahren für diese zu nutzen.

Durch die Verbindung der beiden Bauteile an einer einzigen, umlaufenden Verbindungsstelle wird der Bearbeitungsaufwand für die beiden Bauteile deutlich verringert. Die beiden Bauteile können vor der Herstellung der festen Verbindung mit einem sehr kleinen Aufwand an spanender Bearbeitung hergestellt werden. Insbesondere bei der Verbindung der beiden Bauteile mittels Reibschweißen kann auf eine spanenden Nachbearbeitung der Bünde an der Zylinderlaufbuchse bzw. am Zylinderblock verzichtet werden.

Eine besonders steife Ausbildung des Verbandes zwischen Zylinderblock und Zylinderlaufbuchse ergibt sich, wenn die Zylinderlaufbuchse an ihrem dem Zylinderblock zugewandten Flanschbereich einen zumindest partiell umlaufenden ringförmigen Stützrand aufweist, der sich am Innenumfang des Zylinderblockes abstützt. Durch diesen ringförmigen Stützrand kann das Auftreten von spannungsbedingten Ovalitäten der Zylinderlaufbuchse deutlich minimiert werden.

Durch die separate Fertigung der Zylinderlaufbuchse kann im Gegensatz zu einer einstückigen Fertigung der Außenumfang der Zylinderlaufbuchse mit Vertiefungen, die beispielsweise ringförmig verlaufen, ausgebildet werden. Durch diese Vertiefungen insbesondere im Bereich des Kühlwassermantels kann eine deutliche Oberflächenvergrößerung und damit eine bessere Wärmeabfuhr ermöglicht werden.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung näher erläutert. Es zeigt



Fig. 1 einen vereinfachten Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Zylinderkurbelgehäuses und

Fig. 2 einen vereinfachten Längsschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Zylinderkurbelgehäuses.

Das in Fig. 1 dargestellte Zylinderkurbelgehäuse 1 umfaßt ein Kurbelgehäuse 2 und einen einstückig mit diesem verbundenen Zylinderblock 3, in den eine separat gefertigte Zylinderlaufbuchse 4 eingesetzt ist. Das Zylinderkurbelgehäuse besteht in diesem Ausführungsbeispiel – ohne Beschränkung auf diese Ausführungsform – aus einer Leichtmetalllegierung, insbesondere einer Aluminiumlegierung und ist beispielsweise in einem Druckgußverfahren hergestellt. Die Zylinderlaufbuchse besteht in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls aus einer Leichtmetalllegierung, insbesondere einer Aluminiumlegierung, die in einem Druckgußverfahren hergestellt ist. Die Legierungszusammensetzung der Zylinderlaufbuchse 4 ist dabei vor allem im Hinblick auf gute tribologische Eigenschaften abgestimmt. Es ist dabei ohne weiteres möglich, die Zusammensetzung insbesondere der Zylinderlaufbuchse an gute Laufeigenschaften in Verbindung mit dem nicht dargestellten Kolben abzustimmen, wobei unter anderem auch das Einbeziehen von Faserverbundwerkstoffen ohne weiteres möglich ist.

Die Zylinderlaufbuchse 4 hat in ihrem mittleren Bereich einen am Außenumfang einstückig angeformten ringförmig umlaufenden Bund 5. Der Bund 5 hat einen in Achsrichtung der Zylinderlaufbuchse 4 weisenden und dem Kurbelgehäuse 2 zugewandten ringförmigen Vorsprung 6, der an seinem Außenumfang flächig mit dem Bund 5 ausgebildet ist. Der Innenumfang des Vorsprungs 6 verläuft mit Abstand zum Außenumfang der Zylinderlaufbuchse 5. Der Zylinderblock 3 weist zum nicht näher dargestellten Zylinderkopf und zum Kurbelgehäuse 2 hin offene Hohlräume zur Aufnahme der Zylinderlaufbuchsen 4 auf. An der die Hohlräume 7 bildenden Wandung 8 des Zylinderblockes 3 ist für jeden Zylinder ein nach innen ragender Bund 9 ausgebildet, der – wie nachfolgend näher ausgeführt – mit dem Bund 5 der Zylinderlaufbuchse 4 zusammenwirkt. Der Bund 9 hat ebenfalls einen stirnseitig angeformten ringförmigen Vorsprung 10, dessen Innenumfang flächig mit dem Innenumfang des Bundes 5 ausgebildet ist. Der Außenumfang des Vorsprungs 10 verläuft mit Abstand zur Wandung 8. Der Außendurchmesser D des Bundes 5 ist größer als der Innendurchmesser d des Bundes 9. Gleichzeitig ist der Außendurchmesser D kleiner als der Innendurchmesser  $d_i$  des Zylinderblockes 3 im Bereich des Bundes 9. Weiterhin ist der Innendurchmesser d des Bundes 9 kleiner als der Außendurchmesser  $D_A$  der Zylinderlaufbuchse 4 im Bereich des Bundes 5. Im zusammengesetzten Zustand der Zylinderlaufbuchse 4 und des Zylinderblockes 3 liegen die Vorsprünge 6 und 10 im Bereich ihrer einander zugewandten Stirnseiten stirnflächig aneinander an und sind in diesem Bereich fest miteinander verbunden. Die Verbindung der Bündel 5 und 9 bzw. der Vorsprünge 6 und 10 kann dabei beispielsweise mittels Kleben, Schweißen und insbesondere Reibschweißen erfolgen. Die räumliche Lage der Bündel 5 und 9 ist dabei so aufeinander abgestimmt, daß nach der Herstellung der festen Verbindung eine gemeinsame Flanschfläche 11 auf der dem nicht dargestellten Zylinderkopf zugewandten Seite des Zylinderkurbelgehäuses ausgebildet wird. Zwischen der Zylinderlaufbuchse 4 und dem Zylinderblock 3 wird ein Ringraum 12 ausgebildet, der durch die beiden fest miteinander verbundenen Bündel 5 und 9 einseitig verschlossen ist. Die im Bereich der Flanschfläche 11 offene Stirnseite dieses Ringraumes 12 wird im montierten Zustand der Brennkraftmaschine durch den nicht dargestellten Zylinderkopf abge-

gedichtet. Dieser Ringraum dient im Betrieb der Brennkraftmaschine zur Aufnahme und Durchleitung von Kühlmittel.

Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel der Erfindung unterscheidet sich von dem zuvor dargestellten nur durch die Ausbildung der Zylinderlaufbuchse 4 im Bereich der zylinderkopfseitigen Flanschfläche 11. Im Bereich der Flanschfläche 11 ist die Zylinderlaufbuchse 4 mit einem nach außen weisenden ringförmigen Stützrand 13 ausgebildet, der entweder als geschlossener oder als unterbrochener, partieller Ring ausgebildet ist. Der Außendurchmesser dieses Stützrandes ist nur um ein geringes Maß kleiner als der Innendurchmesser des aufnehmenden Hohlraumes des Zylinderblockes. Ein derartiger ringförmiger Stützrand kann sowohl bei geschlossener als auch bei partieller Ausbildung die Zylinderlaufbuchse im oberen Flanschbereich zusätzlich radial abstützen. Durch eine derartige Abstützung kann das Auftreten von Ovalitäten durch Spannungsverzüge deutlich minimiert werden.

In beiden Ausführungsbeispielen weist die Zylinderlaufbuchse 4 an ihrem Außenumfang im Bereich des Ringraumes 12 ringförmig umlaufende Vertiefungen 14 auf, die zur Vergrößerung der wirksamen Oberfläche dienen. Durch diese Oberflächenvergrößerung wird ein verbesserter Wärmeübergang ermöglicht.

#### Patentansprüche

1. Zylinderkurbelgehäuse (1) für Brennkraftmaschinen mit einem Kurbelgehäuse (2) und einem Zylinderblock (3) und mindestens einer darin eingesetzten und fest mit dem Zylinderblock verbundenen Zylinderlaufbuchse (4), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zylinderlaufbuchse (4) an ihrer äußeren Umfangsfläche in einem mittleren Bereich einen ringförmig umlaufenden Bund (5) aufweist, der an einem korrespondierenden Bund (9) des Zylinderblockes anliegt.
2. Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderlaufbuchse (4) und der Zylinderblock (3) im Bereich der Bündel (5, 9) miteinander verschweißt sind.
3. Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderlaufbuchse (4) und der Zylinderblock (3) im Bereich der Bündel (5, 9) durch Reibschweißen miteinander verbunden sind.
4. Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Bündel (5, 9) einen dem gegenüberliegenden Bund zugewandten axial vorstehenden ringförmigen Vorsprung (6, 10) aufweist.
5. Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß beide Bündel (5, 9) einem dem gegenüberliegenden Bund (9, 5) zugewandten axial vorstehenden ringförmigen Vorsprung (6, 10) aufweisen.
6. Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die axial vorstehenden Vorsprünge (6, 10) mit Abstand zur Umfangsfläche der Zylinderlaufbuchse (4) bzw. des Zylinderblockes (3) angeordnet sind.
7. Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kurbelgehäuse (2) und der Zylinderblock (3) aus einer Leichtmetalllegierung bestehen.
8. Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderlaufbuchse (4) aus einer

Leichtmetalllegierung besteht.

9. Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Kurbelgehäuse (2) und der Zylinderblock (3) aus einer und die Zylinderlaufbuchse (4) aus einer anderen Leichtmetalllegierung bestehen.

10. Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderlaufbuchse (4) im Bereich ihrer Flanschfläche (11) einen zumindest partiell umlaufenden, nach außen weisenden Stützrand (13) aufweist.

11. Zylinderkurbelgehäuse für Brennkraftmaschinen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Zylinderlaufbuchse (4) und Zylinderblock (3) ein Ringraum (12) ausgebildet ist, der zur Aufnahme und Durchführung von Kühlflüssigkeit dient, und daß die Zylinderlaufbuchse im Bereich dieses Ringraumes (12) mit Vertiefungen (13) an ihrer äußeren Umfangsfläche versehen ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

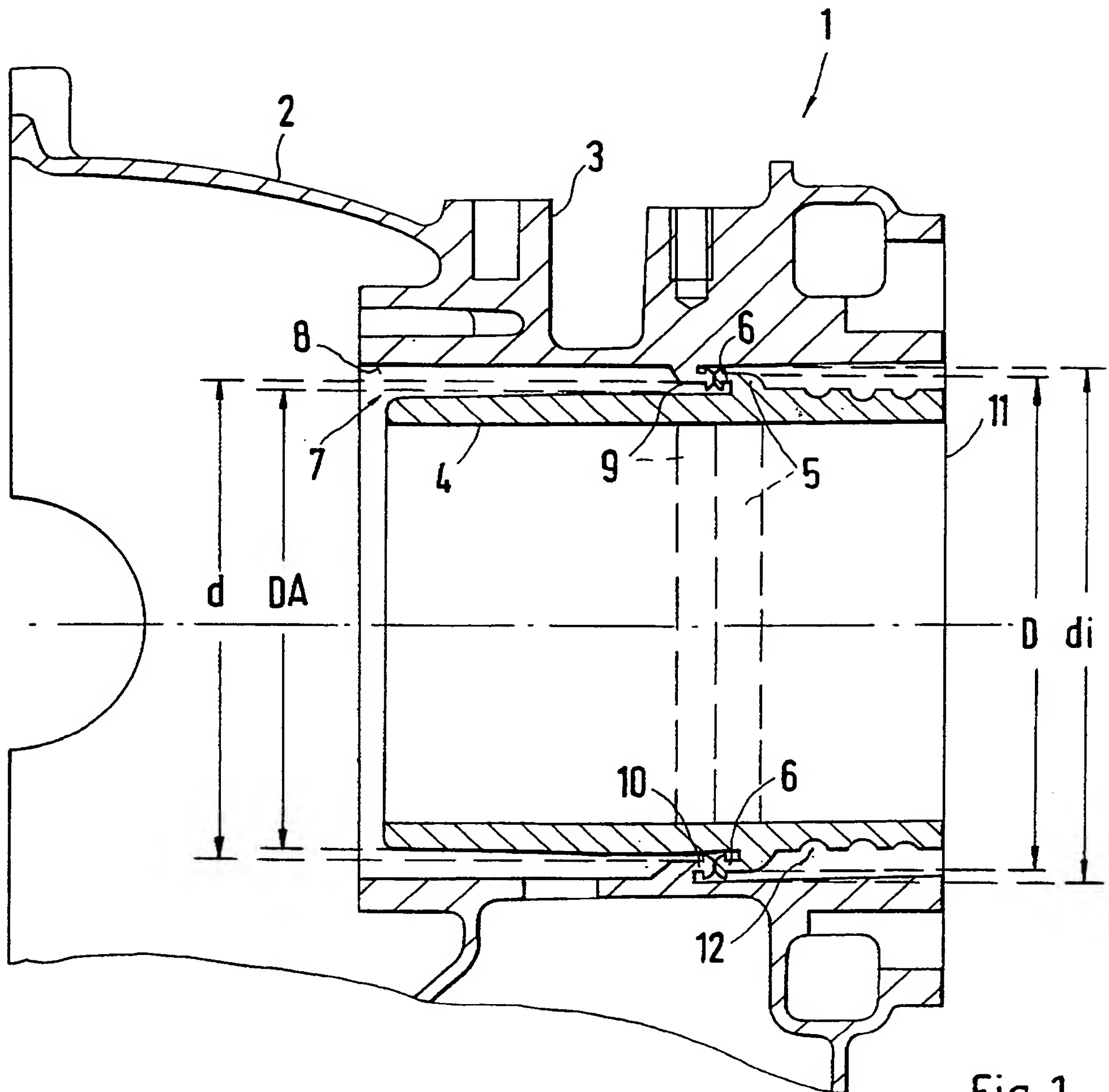


Fig. 1

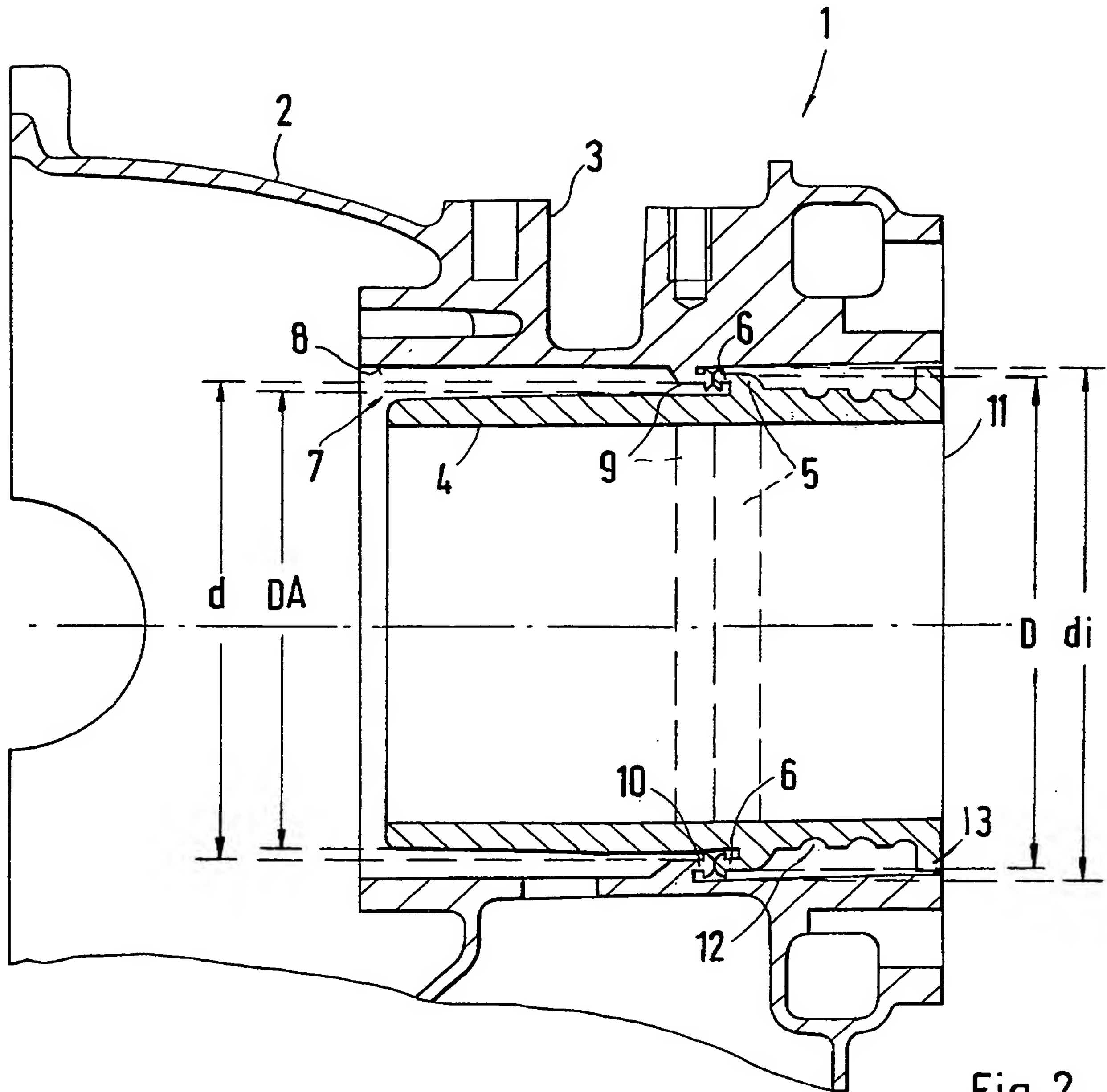


Fig. 2